



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 07 748 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 T 7/12**  
B 60 T 17/18

②1 Aktenzeichen: 198 07 748.3  
②2 Anmeldetag: 24. 2. 98  
④3 Offenlegungstag: 2. 9. 99

09/256,091

ordered  
2.1e

DE 198 07 748 A 1

⑦1 Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Kallina, Ingo, Dipl.-Ing., 71120 Grafenau, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur selbsttätigen Auslösung eines Bremsvorgangs eines Fahrzeugs

⑤7 Bei einem Verfahren zur selbsttätigen Auslösung eines Bremsvorgangs eines Fahrzeugs wird der Abstand zu einem vor und/oder hinter dem Fahrzeug angeordneten Hindernis durch Sensoren erfaßt und eine selbsttätige Bremsauslösung dann vorgenommen, wenn der Abstand einen Grenzwert für den Abstand unterschreitet und wenn die Annäherungsgeschwindigkeit des Fahrzeugs an das Hindernis einen vorgebbaren Grenzwert für die Annäherungsgeschwindigkeit überschreitet.

DE 198 07 748 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur selbsttätigen Auslösung eines Bremsvorgangs eines Fahrzeugs.

Es sind Verfahren bekannt, bei denen ein automatischer Bremsvorgang dann ausgelöst wird, wenn die Betätigungsgeschwindigkeit eines Bremspedals einen Auslöseschwellenwert überschreitet. Während des automatischen Bremsvorgangs wird ein Bremsdruck erzeugt, der größer ist als der Bremsdruck, der der Stellung des Bremspedals entspricht.

Bei einem aus der DE 197 49 296.7 bekannten Verfahren wird der Abstand zu einem voraus fahrenden Fahrzeug erfaßt und der Auslöseschwellenwert des automatischen Bremsvorgangs dann verringert, wenn der Abstand zum voraus fahrenden Fahrzeug einen Grenzwert unterschreitet, um auf diese Weise die Sicherheit von Fahrzeugen dadurch zu erhöhen, daß bei geringen Abständen schnellstmöglich eine Notbremsung durchgeführt wird, die im Rahmen des physikalisch Möglichen eine hohe Verzögerung des Fahrzeugs sicherstellt und so Auffahrunfälle zu vermeiden hilft.

Seit längerem sind auch elektronische Einparkhilfen für Kraftfahrzeuge bekannt, bei denen der Abstand des Fahrzeugs zu einem vor oder hinter dem Fahrzeug angeordneten Hindernis durch im Front-/Heckbereich des Fahrzeugs angeordnete Sensoren erfaßt wird und ein Warnsignal dann ausgegeben wird, wenn dieser Abstand einen vorgegebenen Schwellenwert unterschreitet.

Eine derartige Einparkhilfe geht beispielsweise aus der deutschen Zeitschrift Elektronik Nr. 22 vom 31.10. 1986, Seite 48 ff hervor.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur selbsttätigen Auslösung eines Bremsvorgangs eines Fahrzeugs zu vermitteln, durch welches durch Kollisionen hervorgerufene Reparaturschäden während des Einparkvorgangs weitestgehend reduziert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfassung des Abstands eines Fahrzeuges zu einem vor oder hinter dem Fahrzeug angeordneten Hindernis und die Auslösung eines automatischen Bremsvorgangs dann, wenn der Abstand einen vorgebbaren Grenzwert für den Abstand unterschreitet und wenn gleichzeitig die Annäherungsgeschwindigkeit des Fahrzeugs an das Hindernis einen vorgebbaren Grenzwert für die Annäherungsgeschwindigkeit überschreitet, hat den Vorteil, daß eine Gefahr einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und dem Hindernis nicht nur erkannt, sondern durch Auslösung des automatischen Bremsvorgangs auch vermieden wird.

Hierdurch wird vorteilhafterweise vermieden, daß die Stoßfänger auf länderspezifische Prüfvorschriften angepaßt werden müssen. Vielmehr kann durch Vorgabe und Wahl des Grenzwertes zu dem Abstand sowie des Grenzwerts für die Annäherungsgeschwindigkeit erreicht werden, daß durch Kollisionen hervorgerufene Reparaturschäden während des Einparkvorgangs weitestgehend vermieden werden. Da praktisch eine aktive Beschädigung des Fahrzeugs hierdurch unmöglich wird, werden Fahrzeuge, die von dem erfindungsgemäßen Verfahren Gebrauch machen, auch in eine günstige Versicherungs-Typklasse eingestuft, so daß sich auch aus dieser Hinsicht Vorteile ergeben.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

So kann beispielsweise die Erfassung des Abstands zwischen Fahrzeug und Hindernis und die Erfassung der Annäherungsgeschwindigkeit des Fahrzeugs an das Hindernis durch Ultraschall-Sensoren vorgenommen werden. Da praktisch alle Einparkhilfen zur Abstandbestimmung Ultra-

schall-Sensoren verwenden, können auf diese Weise zusätzliche Sensoren zur Bestimmung der Annäherungsgeschwindigkeit entfallen.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Abstand und die Annäherungsgeschwindigkeit durch Radarsensoren erfaßt werden.

Um sicherzustellen, daß ein automatischer Bremsvorgang nur während eines Einparkvorgangs ausgelöst wird, ist vorgesehen, daß der automatische Bremsvorgang nur dann ausgelöst wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit einen vorgebbaren Grenzwert für die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht überschreitet.

Das Fahrzeug wird vorzugsweise mit einer vorgebbaren Bremsverzögerung abgebremst, die auf einen mittleren Wert eingestellt wird, der einerseits ein sicheres Abbremsen in dem relevanten Geschwindigkeitsbereich ermöglicht, andererseits nicht zu Komforteinbußen durch zu abruptes Abbremsen führt.

Ferner ist vorgesehen, daß das Fahrzeug nur solange abgebremst wird, bis seine Geschwindigkeit einen vorgebbaren Grenzwert für die Kriechgeschwindigkeit annimmt. Dieser Grenzwert wird so gewählt, daß ein Einparken des Fahrzeugs problemlos und mit den üblichen Stoßfängersystemen ohne Beschädigung möglich ist.

Der Wert des Grenzwerts für den Abstand beträgt bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel zwischen 0,5 und 2 m, vorzugsweise 1 m, der Wert des Grenzwerts für die Annäherungsgeschwindigkeit kann zwischen 4 und 16 km/h variieren, er beträgt im Regelfall 8 km/h. Der Wert des Grenzwerts für die Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt zwischen 2 und 18 km/h, vorzugsweise 8 km/h und der Wert des Grenzwerts für die Kriechgeschwindigkeit beträgt vorteilhafterweise zwischen 3 und 5 km/h, vorzugsweise 4 km/h.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 beispielhaft die Anordnung von Sensoren zur Erfassung der Distanz und der Annäherungsgeschwindigkeit zu einem Hindernis im Heckbereich eines Fahrzeugs.

Ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur selbsttätigen Auslösung eines Bremsvorgangs eines Fahrzeugs wird nachfolgend anhand des in Fig. 1 schematisch dargestellten Ablaufdiagramms erläutert.

Zunächst wird in einem ersten Schritt S1 die Geschwindigkeit  $v_F$  eines Fahrzeugs auf an sich bekannte Weise, beispielsweise durch Radsensoren eines ABS-Systems, ermittelt.

In einem Schritt S2 wird überprüft, ob diese Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_F$  kleiner ist als ein vorgebbarer Grenzwert für die Fahrzeuggeschwindigkeit  $G_4$ . Der Grenzwert für die Fahrzeuggeschwindigkeit  $G_4$  bewegt sich zwischen 2 und 18 km/h. Vorzugsweise wird für diesen Grenzwert  $G_4$  ein Wert von 8 km/h gewählt. Hierdurch wird festgestellt, ob sich das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit bewegt, die für einen Einparkvorgang typisch ist.

Ist die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_F$  kleiner als der Grenzwert für die Fahrzeuggeschwindigkeit  $G_4$ , d. h. kleiner als beispielsweise 8 km/h, wird mittels Sensoren, die vorzugsweise im Fahrzeugfront- und Heckbereich angeordnet sind, der Abstand  $d$  zwischen dem Fahrzeug und einem oder mehreren Hindernissen  $Hi1$ ,  $Hi2$  sowie die Annäherungsgeschwindigkeit  $v_A$  an das oder die Hindernisse  $Hi1$ ,  $Hi2$  bestimmt.

In Fig. 2 ist beispielhaft die Anordnung von Ultraschall-Sensoren  $S$  im Heckbereich eines Fahrzeugs  $Fa$  zur Bestim-

mung des Abstands zwischen dem Fahrzeug Fa und Hindernissen Hi1, Hi2 dargestellt. Derartige Sensoren S sind auch im Frontbereich des Fahrzeugs angeordnet. Es versteht sich, daß bei Vorhandensein von Sensoren einer Einparkhilfe diese zur Bestimmung des Abstands d verwendet werden können.

Neben Ultraschall-Sensoren können beispielsweise auch Radar-Sensoren oder andere für eine Abstandsbestimmung geeignete Sensoren verwendet werden.

Die Annäherungsgeschwindigkeit vA kann auf einfache Weise in einer (nicht dargestellten) Recheneinheit durch Erfassung und Bestimmung der Verkürzung des Abstands d pro Zeiteinheit bestimmt werden. Hierdurch können zusätzliche Geschwindigkeitssensoren oder dergleichen entfallen, es werden auf diese Weise vielmehr die Abstandssensoren S selbst zur Bestimmung der Annäherungsgeschwindigkeit vA verwendet.

Es wird nun in Schritt S4 geprüft, ob der Abstand d einen vorgebbaren Grenzwert für den Abstand G1, der beispielsweise zwischen 0,5 und 2 m variieren kann und vorzugsweise 1 m beträgt, unterschreitet und ob gleichzeitig die Annäherungsgeschwindigkeit vA einen vorgegebenen Grenzwert für die Annäherungsgeschwindigkeit G2, der vorteilhafterweise zwischen 4 und 16 km/h variieren kann und beispielsweise 8 km/h beträgt, überschreitet. Wenn dies der Fall ist, kann zum einen durch einen im Fahrzeug Fa angeordneten Signalgeber ein akustisches und/oder optisches Signal Si abgegeben werden, wie es auch beispielsweise bei aus dem Stand der Technik bekannten Einparkhilfen der Fall ist, zum anderen wird in Schritt S5 ein automatischer Bremsvorgang des Fahrzeugs Fa eingeleitet und das Fahrzeug Fa mit einer vorgebbaren mittleren Bremsverzögerung, die beispielsweise 0,5 g beträgt, solange abgebremst, bis seine Geschwindigkeit vF einen Grenzwert für die Kriechgeschwindigkeit G3, der beispielsweise zwischen 3 und 5 km/h variieren kann und vorteilhafterweise 4 km/h beträgt, annimmt.

Die Erfassung der Fahrzeuggeschwindigkeit vF und der Vergleich der Fahrzeuggeschwindigkeit vF mit dem Grenzwert für die Kriechgeschwindigkeit G3 erfolgt in den Schritten S6 und S7.

Eine mittlere Bremsverzögerung von 0,5 g reicht sicher aus, um beispielsweise bei 0,5 m Bremsweg die Geschwindigkeit des Fahrzeugs vF von 8 km/h auf 4 km/h zu reduzieren. Aufgrund des selbsttätig eingeleiteten Bremsvorgangs können die Stoßfänger des Fahrzeugs Fa hierdurch so ausgelegt werden, daß sie lediglich noch Geschwindigkeiten von 4 km/h ohne Beschädigung absorbieren müssen oder Reserven für höhere Aufprallgeschwindigkeiten haben. Hierdurch wird ermöglicht, daß Fahrzeuge nur noch mit einem Typ von Stoßfängern ausgestattet werden müssen, selbst wenn länderspezifische Prüfvorschriften die Anpassung der Stoßfängersysteme auf unterschiedliche Kollisionsgeschwindigkeiten vorschreiben. Die Erfüllung der länderspezifischen Vorschriften wird bei dem oben beschriebenen Verfahren gewissermaßen "auf die elektronische Ebene", durch Vorgabe der Grenzwerte und durch Vorgabe der mittleren Bremsverzögerung "verlegt". Dies ist mit nur verhältnismäßig geringem technischen Aufwand möglich und kann insbesondere problemlos auch bei bestehenden Fahrzeugen, die über eine Einparkhilfe verfügen, vorgenommen werden, da das Verfahren mittels an sich bekannter Einparkhilfen ausführbar ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur selbsttätigen Auslösung eines Bremsvorgangs eines Fahrzeugs, wobei der Abstand (d) zu ei-

nem vor und/oder hinter dem Fahrzeug angeordneten Hindernis (Hi1, Hi2) durch Sensoren (S) erfaßt und eine selbsttätige Bremsauslösung dann vorgenommen wird, wenn der Abstand (d) einen Grenzwert für den Abstand (G1) unterschreitet und wenn die Annäherungsgeschwindigkeit (vA) des Fahrzeugs (Fa) an das Hindernis (Hi1, Hi2) einen vorgebbaren Grenzwert für die Annäherungsgeschwindigkeit (G2) überschreitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmung des Abstands (d) sowie der Annäherungsgeschwindigkeit (vA) mittels Ultraschall-Sensoren vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmung des Abstand (d) sowie der Annäherungsgeschwindigkeit (vA) mittels Radarsensoren vorgenommen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der automatische Bremsvorgang nur dann ausgelöst wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit einen vorgebbaren Grenzwert für die Fahrzeuggeschwindigkeit (G3) nicht überschreitet.

5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug solange abgebremst wird, bis seine Geschwindigkeit (vF) einen vorgebbaren Grenzwert für die Kriechgeschwindigkeit (G4) annimmt.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug (Fa) mit einer vorgebbaren Bremsverzögerung abgebremst wird.

7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert für den Abstand (G1) zwischen 0,5 und 2 m, vorzugsweise 1 m beträgt, daß der Grenzwert für die Annäherungsgeschwindigkeit (G2) zwischen 4 und 16 km/h, vorzugsweise 8 km/h beträgt, daß der Grenzwert für die Fahrzeuggeschwindigkeit (G3) zwischen 2 und 18 km/h, vorzugsweise 8 km/h beträgt und daß der Grenzwert für die Kriechgeschwindigkeit zwischen 3 und 5 km/h, vorzugsweise 4 km/h beträgt.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (uspto)**

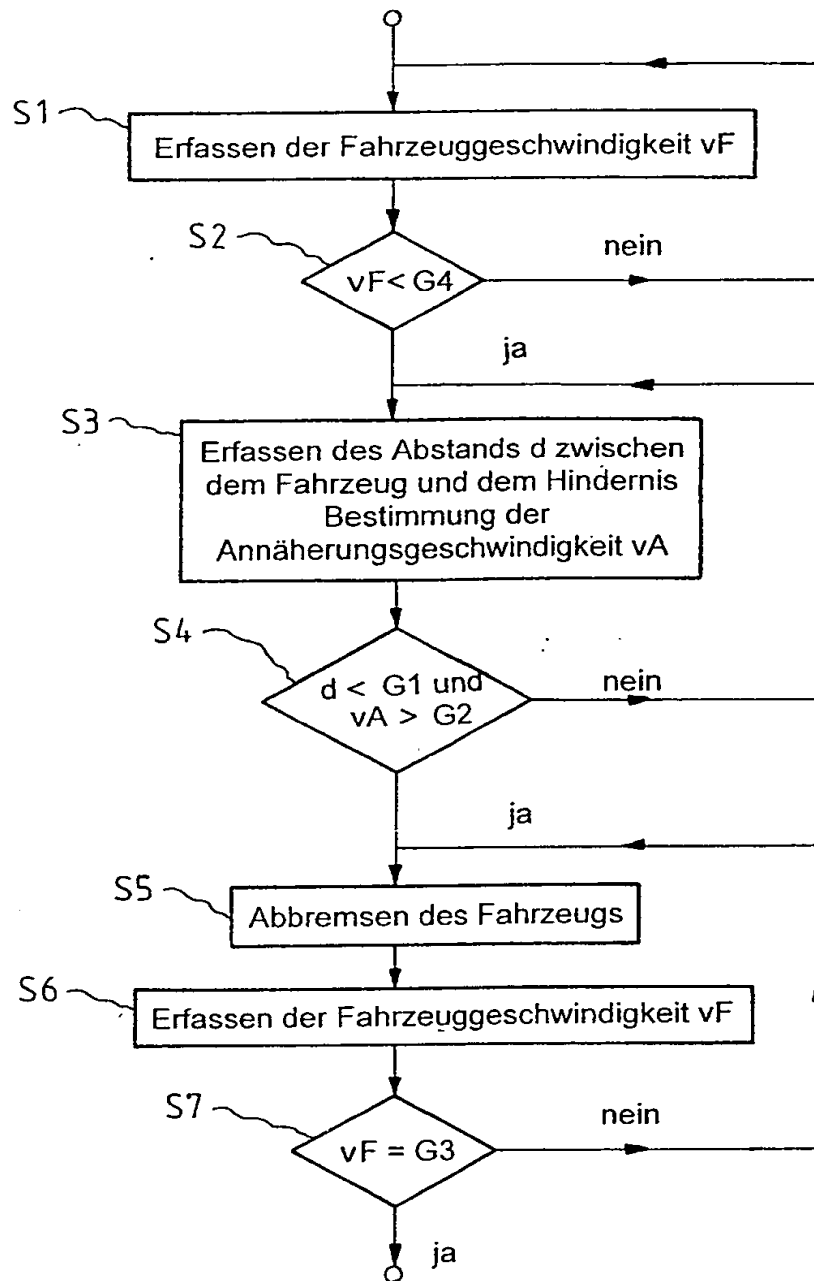


Fig. 1

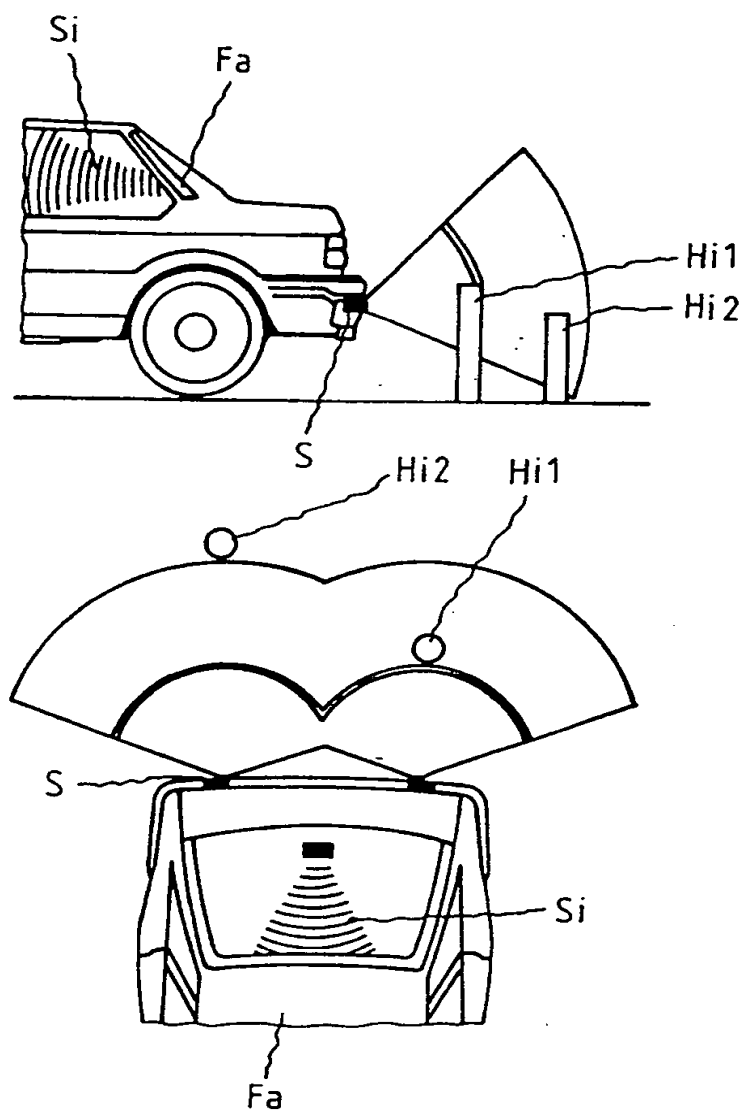


Fig. 2